

## PROSES MANUFAKTUR PADA MESIN PRIMER DAN SEKUNDER CV. KARUNIA MENGUNAKAN METODE LINIER PROGRAMMING

<sup>(1)</sup> Ahmad Fauzi, <sup>(2)</sup> Imron Mas'ud

<sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> Prodi Teknik Industri-Fakultas Teknik-Universitas Yudharta Pasuruan

e-mail : [ozzay268@gmail.com](mailto:ozzay268@gmail.com)

### Abstrak

Persaingan bisnis yang semakin ketat usaha manufaktur maupun jasa untuk meningkatkan kreatifitas bisnisnya. Strategi bisnis yang sama belum tentu maksimal bila tetap diterapkan sehingga perlu dikaji kinerjanya (Sanjaya et al., 2016). Untuk itu perusahaan-perusahaan diharapkan mampu menerapkan sistem yang baik dan mampu terus meningkatkan efisiensi. CV. Karunia merupakan perusahaan yang bergerak batu koral (*split*) mengalami masalah yang berkaitan dengan penentuan jumlah produk yang diproduksi oleh perusahaan pada setiap bulan. Hal ini menyebabkan pada setiap periode, perusahaan mengalami kelebihan - penurunan produksi sehingga perolehan keuntungan perusahaan tidak optimal dan mengakibatkan besarnya biaya simpan. Keadaan demikian terjadi karena perusahaan selama ini dalam melaksanakan perencanaan produksi berdasarkan intuisi. Metode yang dilakukan sebagai solusi adalah *Linier Programming* (Widyarini et al., 2011). Penelitian ini bertujuan untuk menentukan proses produksi dan meningkatkan keuntungan perusahaan. Untuk perhitungan jumlah produksi pada setiap periodenya. Maka dapat disimpulkan bahwa fungsi tujuan yang dicari nilai optimalnya adalah "Maksimal" pada bulan november dengan nilai  $Z = 310$ , Januari dengan nilai  $Z = 3600$ , Februari dengan nilai  $Z = 7000$ , April dengan nilai  $Z = 4600$ , dan Mei dengan nilai  $Z = 8000$ . Sedangkan fungsi tujuan yang dicari nilai optimalnya adalah "Minimal" terdapat pada bulan Desember dengan nilai  $Z = -4675$ , dan bulan Maret dengan nilai  $Z = -2825$ . Adanya nilai "Minimal" pada fungsi tujuan yang dicari nilai optimalnya pada bulan Desember 2017 dan bulan Maret 2018 di sebabkan oleh turunnya kapasitas produksi pada varian  $x_1, x_2, x_3, x_4$  yang dipengaruhi oleh turunnya jumlah permintaan pada setiap variannya dari *customer*.

**Kata Kunci: Proses Produksi, Linier Programming, Meningkatkan Efisiensi dan Efektivitas.**

### Abstract

Increasingly fierce business competition demands industries in manufacturing and services to increase the creativity of its business strategy. The same business strategy will not necessarily give the same results if it is still implemented so that its performance needs to be assessed. For this reason, companies are expected to be able to implement a good production process system and be able to continue to improve efficiency. CV. The gift is a company that moves coral (*split*) experiencing problems related to the determination of the number of products produced by the company every month. This causes that in each period, the company experiences excess - decreases in production so that the company's profit is not optimal and results in a large saving cost. This situation occurs because the company has been carrying out production planning based on intuition. The method used as a solution is Linear Programming. This study aims to determine the production process and increase company profits. For the calculation of the amount of production in each period. Then it can be concluded that the objective function sought is the optimal value "Maximum" in November with a value of  $Z = 310$ , January with a value of  $Z = 3600$ , February with a value of  $Z = 7000$ , April with a value of  $Z = 4600$ , and May with a value of  $Z = 8000$ . Whereas

the objective function for which the optimal value is "Minimal" is found in December with a value of  $Z = - 4675$ , and in March with a value of  $Z = - 2825$ . There is a "Minimum" value in the objective function for which the optimal value for December 2017 is sought. and in March 2018 caused by a decrease in production capacity in variants  $x_1, x_2, x_3, x_4$  which is influenced by the decrease in demand for each variant from the customer.

**Keyword: Production Process, Linear Programming, Increasing Efficiency and Effectiveness.**

## PENDAHULUAN

Proses produksi merupakan proses perubahan pemasukan menjadi keluaran atau serangkaian proses dalam menciptakan barang jasa atau kegiatan yang mengubah bentuk dengan menciptakan atau menambah manfaat suatu barang atau jasa yang dinyatakan untuk memenuhi kebutuhan manusia (Sriwidadi & Agustina, 2013). Jenis barang atau jasa yang dikerjakan banyak dalam jumlah besar sehingga jumlah proses yang ada juga menjadi besar. Proses produksi terdiri dari tiga jenis yaitu: (1) proses produksi terus-menerus adalah proses produksi yang tidak pernah berganti macam barang yang dikerjakan (KISWANTO, 2012) (2) proses produksi terputus-putus yaitu proses yang digunakan untuk pabrik yang mengerjakan barang bermacam-macam dengan jumlah setiap jenis hanya kecil (Astuti, 2016). Dikatakan proses terputus-putus karena perubahan proses produksi setiap saat terputus apabila terjadi perubahan macam barang yang dikerjakan oleh karena itu, tidak mungkin mengurutkan letak mesin sesuai dengan urutan proses pembuatan barang. Proses produksi terputus-putus biasanya disebut juga sebagai proses produksi yang berfokus pada proses atau *proses focus* dan (3) Proses *Intermediate* adalah dalam kenyataannya kedua macam proses produksi diatas tidak sepenuhnya berlaku, biasanya merupakan campuran dari keduanya (Fauzi, 2015). Hal ini disebabkan macam barang yang dikerjakan memang berbeda, tetapi macamnya tidak terlalu banyak dan jumlah barang setiap macamnya juga banyak (Fauzan, 2014)

## METODE PENELITIAN

Langkah pertama dalam menggunakan linier programming adalah memformulasikan model matematisnya, pada penelitian ini menggunakan model matematis dengan indeks dan variabel keputusan (Djie, 2013).

### Bentuk umum *Linear Programming*

Bentuk umum model program linier (Kertiasih, 2012):

Optimumkan :  $Z = c_j x_j$

Dengan batasan :  $a_{ij} x_j \geq \leq b_i$ , untuk  $i = 1, 2, 3, \dots, m$

$x_j \geq 0$ , untuk  $j = 1, 2, 3, \dots, n$

atau dapat ditulis secara lengkap sebagai berikut:

Optimumkan

$$Z = c_1 x_1 + c_2 x_2 + \dots + c_n x_n$$

dengan batasan :

$$a_{11} x_1 + a_{12} x_2 + \dots + a_{1n} x_n \geq \leq b_1$$

$$a_{21} x_1 + a_{22} x_2 + \dots + a_{2n} x_n \geq \leq b_2$$

$$a_{m1} x_1 + a_{m2} x_2 + \dots + a_{mn} x_n \geq \leq b_m$$

$$x_1, x_2, x_3, \dots, x_n \geq 0$$

Keterangan :

$Z$  = fungsi tujuan yang dicari nilai optimalnya (maksimal , minimal)

$c_j$  = kenaikan nilai  $Z$  apabila ada pertambahan tingkat kegiatan  $x_j$  dengan satu – satuan unit atau sumbangan setiap satuan keluaran kegiatan  $j$  terhadap  $Z$

$n$  = macam kegiatan yang menggunakan sumber atau fasilitas yang tersedia  $m$  = macam batasan sumber atau fasilitas yang tersedia  $x_j$  = tingkat kegiatan ke-  $j$

$a_{ij}$  = banyaknya sumber  $i$  yang diperlukan untuk menghasilkan setiap unit keluaran kegiatan  $j$

$b_i$  = kapasitas sumber  $i$  yang tersedia untuk dialokasikan ke setiap unit kegiatan

### Asumsi – Asumsi dasar *Linear Programming*

Agar penggunaan model program linier di atas memuaskan tanpa terbentur pada berbagai hal, maka diperlukan asumsi – asumsi dasar program linier sebagai berikut (Rambe, 2016):

#### 1. *Proportionality*

Asumsi ini berarti bahwa naik turunnya nilai  $Z$  dan penggunaan sumber atau fasilitas yang tersedia akan berubah secara sebanding (proportional) dengan perubahan tingkat kegiatan

Misal :

a. 
$$Z = c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3 + \dots + c_nx_n$$

Setiap pertambahan 1 unit  $x_1$  akan menaikkan  $Z$  sebesar  $c_1$ . Setiap pertambahan 1 unit  $x_2$  akan menaikkan  $Z$  sebesar  $c_2$ , dan seterusnya.

b. 
$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + \dots + a_{1n}x_n \leq b_1$$

Setiap penambahan 1 unit  $x_1$  akan menaikkan penggunaan sumber daya/ fasilitas ke 1 sebesar  $a_{11}$ . Dengan kata lain, setiap ada kenaikan kapasitas riil tidak perlu ada biaya persiapan (*set – up cost*).

#### 2. *Additivity*

Asumsi ini berarti bahwa nilai tujuan tiap kegiatan tidak saling mempengaruhi, atau dalam LP dianggap bahwa kenaikan dari nilai tujuan ( $Z$ ) yang diakibatkan oleh kenaikan suatu kegiatan dapat ditambahkan tanpa mempengaruhi bagian nilai  $Z$  yang diperoleh dari kegiatan lain.

Misal :

a. 
$$Z = 4x_1 + 7x_2$$

Di mana  $x_1 = 30$ ;  $x_2 = 20$  sehingga  $Z = 120 + 140 = 260$

Andaikan  $x_1$  bertambah 1 unit, maka sesuai dengan asumsi pertama, nilai  $Z$  menjadi  $260 + 4 = 264$ . Jadi, nilai 4 karena kenaikan  $x_1$  dapat langsung ditambahkan pada nilai  $Z$  mula – mula tanpa mengurangi bagian  $Z$  yang diperoleh dari kegiatan ke- 2 ( $x_2$ ). Dengan kata lain, tidak ada korelasi antara  $x_1$  dan  $x_2$ .

#### 3. *Divisibility*

Asumsi ini menyatakan bahwa keluaran (output) yang dihasilkan oleh setiap kegiatan dapat berupa bilangan pecahan. Misalkan nilai  $Z = 17,5$  ;  $x_1 = 6,1$

#### 4. *Deterministic*

berarti bahwa semua parameter ( $a_{ij}$ ,  $b_j$ ,  $c_j$ ) yang terdapat pada program linier dapat diperkirakan dengan pasti, meskipun dalam kenyataannya tidak sama persis.

Dalam pengumpulan data informasi untuk menyusun penelitian ini digunakan berbagai metode kegiatan pendekatan guna memperoleh data yang relevan dengan persoalan yang diteliti. Adapun metode yang digunakan peneliti adalah sebagai berikut:

a. Metode Riset Perpustakaan

Melakukan riset dengan cara membaca buku literature ajalah ilmiah dan informasi yang terdapat di perpustakaan kampus atau yang terdapat di instansi penelitian. Data yang diambil berupa teori-teori yang mendasari dalam memecahkan masalah.

#### b. Metode Penelitian Lapangan

Pengumpulan data yang dilakukan dengan jalan mengamati secara langsung ditempat penelitian, untuk mendapatkan data dan informasi dalam penelitian ini dilakukan dengan tahap pendekatan pada dokumentasi perusahaan. Dokumen merupakan catatan peristiwa yang berlalu, dokumen bisa berupa tulisan, karya-karya monumental dari pihak yang diteliti. Hasil penelitian dari observasi atau wawancara akan lebih kredibel atau dapat dipercaya jika didukung dokumentasi data-data yang konkrit berupa tulisan atau gambar dari sesuatu yang diteliti. Adapun data-data yang diperoleh untuk mendukung penelitian ini, antara lain:

- Data-data yang menyangkut biaya, seperti biaya tenaga kerja produksi, biaya produksi dan penyimpanan.
- Data-data lain yang berhubungan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Data Proses Produksi

Data proses produksi CV. Karunia berupa data produksi selama 7 periode yang lalu (1 november 2017 sampai dengan 2018). Data Efektivitas digunakan untuk meramalkan Efektivitas dan Efisiensi untuk 7 periode yang akan mendatang. Adapun data tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

**Tabel 1 : Data Proses Produksi pada periode November – Mei 2018**

No	Bulan	Kapasitas	Jumlah produksi/ ton	Lebih produksi/ ton
1	November 2017	± 400	310	90
2	Desember 2017	± 400	225	175
3	Januari 2018	± 400	270	130
4	Februari 2018	± 400	350	50
5	Maret 2018	± 400	325	75
6	April 2018	± 400	375	25
7	Mei 2018	± 400	425	- 25

**Sumber : Data Perusahaan**

### Kalender Kerja

Kalender kerja yang akan di bahas adalah 7 periode (November 2017 sampai Mei 2018). Adapun Tabel Kalender Kerja seperti di bawah ini

**Tabel 2 : Kalender Kerja November 2017 – Mei 2018**

No	Bulan	Jumlah Hari	Hari Limbur	Hari Efektif
1	November 2017	30	5	25
2	Desember 2017	31	6	25
3	Januari 2018	31	5	26
4	Februari 2018	28	5	23
5	Maret 2018	31	5	26

6	April 2018	30	6	24
7	Mei 2018	31	7	24

Sumber : Data Perusahaan

### Macam Produk Batu Koral

CV. Karunia memproduksi 4 macam batu koral, yaitu tipe 1 sampai 4, Untuk memproduksi keempat macam batu split tersebut diperlukan proses produksi bagian, yaitu bahan baku, *prossessing*. Adapun data tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3 : Macam Produk Batu Koral

Varian (x)	Type produk	Harga/ton (p)
X <sub>1</sub>	0,5	95.000
X <sub>2</sub>	0,5 - 10	95.000
X <sub>3</sub>	10 - 20	110.000
X <sub>4</sub>	20 - 30	120.000

Sumber: Data Perusahaan

### Perhitungan Linier Programing

Berdasarkan data - data diatas, untuk perhitungan dengan metode *Linier Programing* peneliti membuat formulasi pengolahan data sebagai berikut:

Tabel 4 : Rekapilitasi data yaitu pada produk pada bulan November 2017 sampai Desember 2018

Bulan	$\sum x$ (satuan ton)	Varian (x)				Waktu Produksi
		X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	
November	310	X <sub>1</sub> = 70	X <sub>2</sub> = 80	X <sub>3</sub> = 100	X <sub>4</sub> = 60	25 hari
Desember	225	X <sub>1</sub> = 40	X <sub>2</sub> = 60	X <sub>3</sub> = 80	X <sub>4</sub> = 45	25 hari
Januari	270	X <sub>1</sub> = 60	X <sub>2</sub> = 90	X <sub>3</sub> = 60	X <sub>4</sub> = 60	26 hari
Februari	350	X <sub>1</sub> = 90	X <sub>2</sub> = 90	X <sub>3</sub> = 90	X <sub>4</sub> = 80	23 hari
Maret	325	X <sub>1</sub> = 70	X <sub>2</sub> = 80	X <sub>3</sub> = 100	X <sub>4</sub> = 75	26 hari
April	375	X <sub>1</sub> = 90	X <sub>2</sub> = 90	X <sub>3</sub> = 100	X <sub>4</sub> = 95	24 hari
Mei	425	X <sub>1</sub> = 100	X <sub>2</sub> = 100	X <sub>3</sub> = 150	X <sub>4</sub> = 75	24 hari

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Sebagaimana bentuk umum Linier Programing yang dijelaskan, bahwa perhitungan nilai "Z" mengikuti rumus(Saryoko, 2016). sebagai berikut :

$$Z = c_1 X_1 + c_2 X_2 + \dots + c_n X_n$$

November 2017:

$$\begin{aligned}
 Z_{(nov)} &= c_1 X_1 + c_2 X_2 + c_3 X_3 + c_4 X_4 \\
 &= (1 \times 70) + (1 \times 80) + (1 \times 100) + (1 \times 60) \\
 &= 70 + 80 + 100 + 60 \\
 &= 310
 \end{aligned}$$

Desember 2017:

$$\begin{aligned} Z_{(\text{des})} &= ((-30) \times 40) + ((-20) \times 60) + ((-20) \times 80) + ((-15) \times 45) \\ &= (-1200) + (-1200) + (-1600) + (-675) \\ &= -4675 \end{aligned}$$

Januari 2018:

$$\begin{aligned} Z_{(\text{jan})} &= (20 \times 60) + (20 \times 90) + ((-20) \times 60) + (15 \times 60) \\ &= 1200 + 2700 + (-1200) + 900 \\ &= 3600 \end{aligned}$$

Februari 2018:

$$\begin{aligned} Z_{(\text{feb})} &= c_1 X_1 + c_2 X_2 + c_3 X_3 + c_4 X_4 \\ &= (30 \times 90) + (0 \times 90) + (30 \times 90) + (20 \times 80) \\ &= 2700 + 0 + 2700 + 1600 \\ &= 7000 \end{aligned}$$

Maret 2018 :

$$\begin{aligned} Z_{(\text{mar})} &= ((-20) \times 70) + ((-10) \times 80) + ((-10) \times 100) + (5 \times 75) \\ &= (-1400) + (-800) + (-1000) + 375 \\ &= -2825 \end{aligned}$$

April 2018 :

$$\begin{aligned} Z_{(\text{apr})} &= (20 \times 90) + (10 \times 90) + (0 \times 100) + (20 \times 95) \\ &= 1800 + 900 + 0 + 1900 \\ &= 4600 \end{aligned}$$

Mei 2018 :

$$\begin{aligned} Z_{(\text{mei})} &= (10 \times 100) + (10 \times 90) + (50 \times 150) + ((-20) \times 25) \\ &= 1000 + 1000 + 7500 + (-1500) \\ &= 8000 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas maka dapat disimpulkan bahwa fungsi tujuan yang dicari nilai optimalnya adalah "Maksimal" pada bulan november dengan nilai  $Z = 310$ , Januari dengan nilai  $Z = 3600$ , Februari dengan nilai  $Z = 7000$ , April dengan nilai  $Z = 4600$ , dan Mei dengan nilai  $Z = 8000$ .

Sedangkan fungsi tujuan yang dicari nilai optimalnya adalah "Minimal" terdapat pada bulan Desember dengan nilai  $Z = -4675$ , dan bulan Maret dengan nilai  $Z = -2825$ .

Adanya nilai "Minimal" pada fungsi tujuan yang dicari nilai optimalnya pada bulan Desember 2017 dan bulan Maret 2018 di sebabkan oleh turunnya kapasitas produksi pada varian  $x_1, x_2, x_3, x_4$  yang dipengaruhi oleh turunnya jumlah permintaan pada setiap variannya dari *customer*.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian pada Bab sebelumnya, Maka dapat ditemukan kesimpulan sebagai berikut :

1. fungsi tujuan yang dicari nilai optimalnya adalah "Maksimal" pada bulan november dengan nilai  $Z = 310$ , Januari dengan nilai  $Z = 3600$ , Februari dengan nilai  $Z = 7000$ , April dengan nilai  $Z = 4600$ , dan Mei dengan nilai  $Z = 8000$ .
2. fungsi tujuan yang dicari nilai optimalnya adalah "Minimal" terdapat pada bulan Desember dengan nilai  $Z = -4675$ , dan bulan Maret dengan nilai  $Z = -2825$ .
3. Adanya nilai "Minimal" pada fungsi tujuan yang dicari nilai optimalnya pada bulan Desember 2017 dan bulan Maret 2018 di sebabkan oleh turunnya kapasitas produksi pada varian  $x_1, x_2, x_3, x_4$  yang dipengaruhi oleh turunnya jumlah permintaan pada setiap variannya dari *customer*.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Astuti, F. S. D. (2016). SISTEM PENGENDALIAN PROSES PRODUKSI PADA USAHA KECIL DAN MENENGAH PRODUK TAHU (Studi Kasus UKM di Dusun Wonobroto, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo) [PhD Thesis]. Universitas PGRI Yogyakarta.
- Djie, I. S. J. (2013). Analisis Peramalan Penjualan dan Penggunaan Metode Linear Programming dan Decision Tree Guna Mengoptimalkan Keuntungan pada PT Primajaya Pantes Garment. *The Winners*, 14(2), 113–119.
- Fauzan, W. (2014). ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU DENGAN MENGGUNAKAN METODE ECONOMIC ORDER QUANTITY (EOQ) PADA PT. L'ESSENTIAL COSMECEUTICAL INNOVATION [PhD Thesis]. Universitas Widyatama.
- Fauzi, R. (2015). Analisis Pengendalian Kualitas Dalam Upaya Mengurangi Produk Cacat pada PT Ikafood Putramas [PhD Thesis]. Universitas Widyatama.
- Kertiasih, N. K. (2012). Penggunaan Metode Transportasi Dalam Program Linier Untuk Pendistribusian Barang. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 6(2).
- KISWANTO, H. (2012). ANALISIS NETWORK DALAM PERENCANAAN DAN PENGAWASAN PROSES PRODUKSI BENANG TR45 PADA PT. DELTA DUNIA TEXTILE DI KARANGANYAR. *Tugas Akhir D*, 3.
- Sanjaya, R. L., Munir, M., & Bashori, H. (2016). PENERAPAN METODE DYNAMIC PROGRAMMING UNTUK PERENCANAAN JADWAL INDUK PRODUKSI (JIP) DI PT. XYZ. *JKIE (Journal Knowledge Industrial Engineering)*, 3(2).
- Saryoko, A. (2016). Metode Simpleks Dalam Optimalisasi Hasil Produksi. *Informatics for Educators and Professionals*, 1(1), 27–36.
- Sriwidadi, T., & Agustina, E. (2013). Analisis Optimalisasi Produksi dengan Linear Programming Melalui Metode Simpleks. *Binus Business Review*, 4(2), 725–741.
- Widyarini, R. U., Mahendrawathi, E. R., & Vinarti, R. A. (2011). Penerapan Interactive Fuzzy Multi-Objective Linear Programming (i-FMOLP) pada Perencanaan Distribusi untuk meminimalkan total biaya dan total waktu pengiriman. Surabaya.